

研究与开发

稻草刨花板表面特种涂饰工艺及漆膜性能评价

熊先青, 申黎明

(南京林业大学家具与工业设计学院, 江苏南京 210037)

摘要: 在相同条件下,对相同规格、砂光处理后的稻草刨花板,分别进行仿贝母、仿大理石饰、闪光、仿木纹、裂纹等特种涂饰工艺试验,测定漆膜的光泽度、硬度、附着力、耐黄变性和手感等性能。结果表明:稻草刨花板表面 5 种漆膜的性能略有差异,但基本符合国家标准要求;可根据漆膜的特性和装饰效果,进行稻草刨花板家具的涂饰设计。

关键词: 稻草刨花板; 特种涂饰

中图分类号: TS664.05

文献标识码: A

文章编号: 1001-8654(2011)05-0009-04

Special Coating Evaluation of Rice Straw Particleboard

XIONG Xian-qing, SHEN Li-ming

(College of Furniture and Industrial Design, Nanjing Forestry University,
Nanjing 210037, Jiangsu, China)

Abstract: Five special coating patterns, including caladium, parian, flash, wood grain, and imitation cracks, was applied to the sanded surface of rice straw particleboard. The coating film properties, including gloss, hardness, adhesive force, stain resistance and touch smoothness, were evaluated. The results showed that all the special coating films met the performance requirements for the corresponding Chinese national standard for surface coatings.

Key words: rice straw particleboard; special coating

稻草刨花板通常采用异氰酸酯胶生产,在使用过程中无游离甲醛释放,密度均匀,表面光滑,无明显色差,力学性能符合 GB/T 4897.1~4897.7-2003《刨花板》的要求,可进行二次贴面、铣型、打孔、开槽、弯曲、雕刻等加工^[1],在家具制造、建筑装修和包装等行业得到应用和推广^[2]。

表面特种涂饰是体现家具艺术化的特殊手段,可以有多种涂饰效果,如裂纹效果、仿木纹效果、仿大理石效果等^[3]。笔者采用稻草刨花板进行特种涂饰工艺试验,并考察涂饰工艺效果和漆膜的性能,旨在提高稻草刨花板的表面装饰性,拓展其应用范围。

收稿日期: 2011-02-28; 修改日期: 2011-08-16

基金项目: 江苏省苏北星火科技攻关项目(BE2006351);南京林业大学科技创新基金(CX2011-37)。

作者简介: 熊先青(1975—),男,南京林业大学家具与工业设计学院讲师。

通讯作者: 申黎明,男,南京林业大学家具与工业设计学院教授,博士生导师。

1 试验材料与设备

1.1 材料

1) 稻草刨花板:取自江苏鼎源科技开发有限公司,试件规格 40 cm×20 cm×1.8 cm。参照 GB/T 4897.1~4897.7-2003 测试,板材性能指标为:密度 0.757 g/cm³,含水率 7.851%,内结合强度 0.35 MPa,静曲强度 21.6 MPa,弹性模量 3031 MPa,2 h 吸水厚度膨胀率 3.049%。

2) 打磨材料:240、320、600# 砂纸,分别用于基材砂磨、涂层砂磨和涂层修整。

3) 涂饰材料:华润涂料有限公司产品。

封闭底漆(PS900),及配套固化剂(PR50)和稀释剂(PX803);

聚氨酯(PU)底漆(PD1010),及配套快干固化剂(PR38)和稀释剂(PX803);

硝基(NC)白底漆(M1014V)、清底漆(NMD3100),及底漆稀释剂(NX301);

硝基亚光清面漆(M50050V-19)及配套稀释剂(NX301);

白裂纹漆(MZ1014V-18);闪光漆(NX301PCS100);松香水(MX200);着色剂(格丽斯MZG114);天那水等。

1.2 设备及仪器

1) 涂饰操作:重力式喷枪、喷涂室、橡胶辊、刮刀、调色刀等。

2) 漆膜性能测试:60°光泽度计、硬度计、划格器、UV机、耐黄变测色仪、涂-4黏度计等。

2 试验方法

试验在某涂料厂工程应用部安全喷房中进行,温度25℃,相对湿度75%。制作规格相同的五种特种涂饰的工艺样板:1)仿贝母涂饰、2)仿大理石涂饰、3)闪光涂饰、4)仿木纹涂饰、5)裂纹涂饰。

根据不同特种涂饰工艺,选定涂饰材料,样板颜色分布以白色和黄色亮色系为主。

每种工艺制作样板3件,然后对样板进行硬度、光泽度、手感、漆膜附着力、耐黄变等相关性能的检测,结果取平均值。

2.1 涂饰工艺

工艺流程:基材锯切→基材砂光→基础涂饰(封闭底漆→涂层砂磨→PU白底→涂层砂磨)→特种涂饰→硝基清面漆

2.1.1 基材砂光

为提高稻草刨花板的表面涂饰效果、改善表面质量,采用240#砂纸对板材表面进行处理。砂光后板材表面粗糙度的测量结果为:

1) 轮廓不平度算术平均偏差,由砂光前的8.56 μm,降至5.81 μm;

2) 轮廓不平度平均间距:由砂光前的0.16 mm,降至0.13 mm。

然后用白色硝基腻子嵌补板面缝隙,对白坯再次进行砂光(240#砂纸)。

2.1.2 基础涂饰

为确保试验结果的可比性,各工艺样板的基础涂饰采用相同工艺,即:1遍封闭底漆、1遍PU白底漆。喷枪口径控制为2.0 mm,平均喷涂厚度控制在30 μm左右。

① 封闭底漆:底漆配比 $m(\text{PS900}) : m(\text{PR50}) : m(\text{PX803}) = 1 : 0.2 : 0.5$,黏度控制在约10 s,耗用量约为60 g/m²,喷涂后将板面填平填实。

• 10 •

② 涂层砂磨:在常温、常湿条件下,底漆封闭2 h后,采用320#砂纸砂磨,使板面光滑,斜45°方向无亮点。涂层间隔打磨时间约6 h。

③ PU白底漆:底漆配比 $m(\text{PD1010}) : m(\text{PR38}) : m(\text{PX803}) = 1 : 0.4 : 0.4$,黏度为16 s,喷涂后干燥固化5 h左右。

2.1.3 特种涂饰

1) 仿贝母涂饰

贝母漆的调配比例为: $m(\text{贝母漆}) : m(\text{PR30}) : m(\text{PX803}) = 1 : 0.5 : 0.2$,控制黏度为14 s。将贝母漆均匀喷涂到砂磨后的基材表面,再调节喷枪气压,利用喷点的形式达到预定效果,干燥固化5 h左右。可根据设计需求,调制不同的颜色,模拟各类贝母颜色及纹样效果。

为了保护贝母漆的涂饰效果,最后对板材进行亚光硝基清面漆涂饰。NC漆的调配比例为: $m(\text{N50050V-19}) : m(\text{N301}) = 1 : 1.3$,黏度约11 s,耗用量约240 g/m²。

也可根据设计要求,选择亮光、亚光及半亚光面漆效果,以半亚光或亮光的效果更逼真。

2) 仿大理石涂饰

涂饰过程:硝基清底漆→着色拍打→硝基清底漆→涂层砂磨→着色拍打

硝基清底漆的调配比例为: $m(\text{NMD3100}) : m(\text{NX301}) = 1 : 1.1$,黏度为14 s,均匀喷涂在板材表面。再选用与硝基漆混溶性较好的酒精+红、黄色精,来着色处理仿大理石的底色,通过调节喷枪气压,制作大理石花纹。

一遍着色拍打后,再喷涂一层较薄的硝基底漆,使仿大理石底漆殷实封闭,防止混容;0.5~1 h后用600#砂纸轻砂试板表面,进行二遍着色拍打。

为保护仿大理石的涂饰效果,最后进行亚光硝基清面漆的喷涂,操作方法同仿贝母涂饰。

3) 闪光涂饰

闪光漆的调配比例为: $m(\text{NX301PCS100}) : m(\text{PR50}) : m(\text{PX807}) = 1 : 0.6 : 0.2$,黏度为16 s。视闪光视觉效果,决定喷涂次数,通常1~2遍即可;干燥2 h后,对样板涂饰硝基清面漆,与仿贝母涂饰工艺相同。

4) 仿木纹涂饰

工艺流程:硝基白底漆→涂层砂磨→仿木纹头度底漆→涂层砂磨→做木纹效果→仿木纹二度底漆→涂层砂磨→面漆→拼色、调色差

- ① 喷涂硝基白底漆:底漆配比 $m(\text{M1014V}):m(\text{NX301})=1:1.1$,黏度为 14 s,喷涂均匀,干燥固化 0.5 h 左右。
- ② 喷涂仿木纹底漆:底漆配比 $m(\text{ND120}):m(\text{NX301})=1:1.4$,黏度为 11 s。
- ③ 制作木纹效果:用松香水(MX2000)与格丽斯(MZG114)适量混合,按颜色和黏度要求调配,用布卷涂饰到试板上,用橡胶辊拉出木纹样。可用稀释剂多次擦除,至拉出理想木纹。
- ④ 喷涂亚光硝基清面漆:工艺同仿贝母涂饰,但应根据需求要进行拼色处理,以调整表面色差,使木纹更加逼真。
- 5) 裂纹涂饰
- 工艺流程:硝基白底漆→涂层砂磨→裂纹漆
- ① 喷涂硝基白底漆:底漆调配比例同前,干燥固化 0.5 h 左右。
- 也可根据设计要求,选用铝粉、珠光粉、金粉等作为有色底漆,底漆、面漆的颜色差别越大,漆膜的立体效果越强。
- ② 喷涂裂纹漆:裂纹漆配比 $m(\text{天那水}):m(\text{MZ1014V-18})=1.2:1$,黏度为 16 s。在制作裂纹

效果时,先将底漆找平,颜色压实,裂纹效果主要由裂纹漆的喷涂厚度决定。

③ 喷涂亚光硝基清面漆,与其他特种涂饰工艺相似。

2.2 漆膜性能测试

参照 GB/T 4893.1~4893.8-2005《家具表面漆膜测定法》和广东某涂料生产企业标准 QJ/HR-2006《漆膜光泽的测定方法》、《漆膜硬度测试方法与评分标准》、《漆膜附着力测试方法与评分标准》,对漆膜的光泽度、硬度、附着力、耐黄变性、手感等指标进行测试。由 5 位熟练的测试技术人员进行评判。

试验中发现,漆膜的硬度与测试环境温度有关;温度高,漆膜的硬度则低。因此,根据 QJ/HR-2006,在 5 种温度(20、23、25、27、30 ℃)条件下,测试了漆膜的硬度值,结果取平均值。

手感测试则是 5 位技术人员,通过手背轻触漆膜表面,感觉漆膜的光滑、细腻程度,并进行评分。

3 试验结果与分析

在本试验条件下,五种漆膜各项性能指标的测试结果列于表 1。

表 1 稻草刨花板基材特种涂饰表面的漆膜性能
Tab. 1 Properties of special coating films applied to rice straw particleboard

涂饰工艺	光泽度		硬度		附着力		耐黄变性		手感	
	实测值/%	等级	实测值	等级/分	实测值/%	等级	实测值	等级/分	实测值	等级/分
仿贝母	44	4	2H	5	无剥落	1	4.5	4.8	4.2	4.2
仿大理石	22	2	H	5	无剥落	1	6.0	3.7	4.5	4.5
闪光	38	3	2H	5	无剥落	1	3.2	4.5	4.5	4.5
仿木纹	16	2	H	5	无剥落	1	9.0	3.2	4.6	4.6
裂纹	20	2	H	5	少量剥落≤5	2	7.0	3.5	4.1	4.1

3.1 光泽度

由表 1 结果可以看出,漆膜的光泽度与亚光硝基漆本身的光泽有关。五种特种效果涂饰样板的光泽度均在亚光范围,基本符合 QJ/HR-2006 和 GB/T 4893.1~4893.8-2005 对漆膜涂层光泽度的要求(光泽值 14%~35%)。

仿贝母和闪光的光泽度较高,属于三级亚光(25%~35%)以上;仿木纹、裂纹和仿大理石涂饰的光泽度略低,属于二级亚光(15%~24%)。

这是因为表面特种效果一定程度上削减了面漆本身的光泽度,仿贝母和闪光涂饰漆中含有闪光粉,因此,面漆的光泽度较强;而裂纹漆表面的龟裂花纹,致使面漆的光泽度受到削弱。

3.2 硬度

由表 1 可知,仿贝母涂饰、闪光涂饰漆膜的硬度最高,适用于高级办公家具及高档酒店装修中,符合家具对硬度和美观的双重要求。其余特种涂饰漆膜的硬度均为 H 级,完全符合 GB/T 4893.1-4893.7-2005 和 QJ/HR-2006 的要求(>HB)。

漆膜硬度与涂料有关。仿贝母漆和闪光漆的硬度较大,而裂纹漆硬度较小,仿木纹和仿大理石涂饰采用硬度较小的硝基漆,故其漆膜的硬度亦小。

3.3 附着力

表 1 结果表明,仅裂纹漆膜的附着力评定为 2 级,割痕交叉处有少量漆膜剥落,但剥落率≤5%,仍达到 GB/T 4893.1~4893.8-2005 和 QJ/HR-2006

对涂饰 PU 漆的漆膜附着力的要求(中低档家具 ≥ 3 级,高档家具 ≥ 2 级)。裂纹漆膜表面附着力较小,与其龟裂花纹影响附着性能有关。

3.4 耐黄变性

耐黄变性是漆膜抗老化变色的重要指标。根据表 1 可知,闪光和仿贝母漆膜的耐黄变性较强,仿木纹漆膜的耐黄变性较差。这是由于仿木纹由硝基漆涂饰而成,而硝基漆本身的耐黄变性较差。

试验中还发现,在相同条件下,白色漆膜的耐黄变值比深色漆膜偏高。在家具色彩与造型的设计时,应考虑此因素。

3.5 手感

按照 QJ/HR-2006 的要求,以 4 分作为参照标准,4 分以上为及格。表 1 结果表明,五种工艺涂饰样板的手感均符合标准要求,其中:闪光、仿木纹、仿大理石漆膜的手感较好,细腻光滑;裂纹涂饰的手感爽滑度略低,这是由于裂纹表面花纹本身不平整,光滑度较差所致。

3.6 其他缺陷

底漆封闭后,板件表面如出现针孔等缺陷,解决方法同聚氨酯涂饰工艺要领^[4]。同时,表面特种涂饰效果,易受砂光工艺、室内温度和湿度等影响,应采取适当措施,保证作业环境满足规范工艺的要求。

4 结论

1) 在温度 $< 35\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、湿度 $< 85\%$ 的环境下,对砂光后的稻草刨花板进行仿贝母、仿大理石、闪光、仿木纹、裂纹等特种涂饰,板材表面漆膜性能均符合 GB/T 4893.1~4893.7-2005 和 QJ/HR-2006 的要求。

2) 可根据各种漆膜的特性和装饰效果,进行稻草刨花板的涂饰设计。

仿贝母效果、闪光效果追求的是鲜亮现代的感觉;而仿木纹、裂纹效果营造的是较素雅、仿旧的气质,达到肃穆、大气的效果等。

裂纹漆膜的附着力、硬度略低,但装饰功能较强,可与雕刻、镶嵌等手法结合,在家具中局部使用,营造特殊的艺术氛围。

参考文献:

- [1] 饶鑫. 稻草板无醛家具制造技术的研究[D]. 南京:南京林业大学,2008.
- [2] 周定国,张洋. 我国农作物秸秆材料产业的形成与发展[J]. 木材工业,2007,21(1):5-8.
- [3] 彭晓瑞. 现代家具用表面特种涂饰的研究[D]. 南京:南京林业大学,2008.
- [4] 熊先青. 聚氨酯漆涂饰稻草刨花板的工艺效果评价[J]. 木材工业,2010(6):42-44.

(责任编辑 向琴)

行业简讯

原料价涨致使工具制造商压力倍增

据欧洲木工机械制造商协会(eumabois)报道,随着原料的紧缺以及价格的上涨,精密仪器制造商承受着越来越大的压力。经历了 2008—2009 年机械刀具需求量急剧下降的时期后,市场逐渐回暖,同时亦带来刀具原材料价格的上涨。近一年之内,刀具生产成本增加近 1 倍,特别是碳化钨刀具所受的影响最大。

根据金属通报(Metal Bulletin)报道,在经济危机期间,仲钨酸铵(Ammonium paratungstate, APT)最高价格在 200 美元左右/吨,而到 2011 年 5 月,其价格高达 480 美元/吨。目前,其价格每月递增 15%。

造成刀具成本上涨的因素很多。对于金属钨而言,目前全球 80% 的钨金属产于中国,而中国拥有的钨矿资源仅占全球的 60%。中国现已开始控制稀土资源的出口;同时,为了保护环境,也减少和减缓了国内钨矿场的开发,引起了矿石价格的反弹,加之人民币升值因素,进一步提高了中国矿石的出口价格。

在北美和南美 Bolivia 等国家,亦存在大量钨矿资源,但是由于近几年钨价格的低迷,多数国家已停止大规模的开采。有迹象表明,一些西方企业正考虑开辟新的矿源,但要占据一定市场份额,还需时日。

刀具的类型决定其成本。对硬质合金刀具,其切削刃材料的成本占到 20%~60%,而在高速钢(HS)刀具中所占比例略低。

相对仲钨酸铵而言,金刚石的价格变化并不明显。对于木质材料加工,金刚石刀具提供了另一种选择。但是,金刚石刀具在满足实木加工的多角度、高硬度要求方面,还存在局限性。

在当前供需矛盾突出的形势下,德国工具制造商与原材料供应商正联手,致力于探寻新的刀具材料。从中期来看,开发硬质合金含量低、多形状的工具,是未来的必然趋势。

本刊编译